



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11135715 A**(43) Date of publication of application: **21 . 05 . 99**

(51) Int. Cl. **H01L 25/065**
H01L 25/07
H01L 25/18
H01L 21/60

(21) Application number: **09297581**(71) Applicant: **NITTO DENKO CORP**(22) Date of filing: **29 . 10 . 97**(72) Inventor: **NAKATSUKA YASUO**(54) **LAMINATION-TYPE PACKAGING BODY**

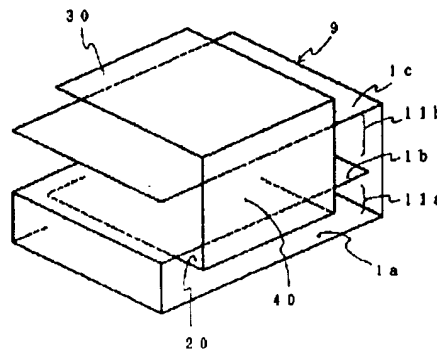
lamination-type packaging body with a radiative structure.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a new lamination-type packaging body with a function, that is equivalent to that of a conventional one, and at the same time to efficiently radiate heat which is generated in the semiconductor element of each layer externally for the lamination-type packaging body.

SOLUTION: Film carrier elements 1 (1a-1c) form a film carrier being connected in a direction where each surface is expanded via a flex part. A semiconductor element is mounted at a contact part for packaging provided on the packaging surface. After the element has been mounted, the flex part is bent, hence each film carrier element is put on a base element, and the whole is set to one lamination body 9. At this time, a thermally conductive plate 20 for absorbing heat is pinched by at least one interlayer of interlayers 11a and 11b of the lamination body 9, a thermally conductive plate 30 for radiating heat is provided on the uppermost surface of the lamination body 9, and the plate 20 for absorbing heat and the plate 30 for radiating heat are connected to each other, so that heat conduction can be made at a part 40 for connecting, thus providing a



(11) 特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

審査請求 天請求 請求項の数9 O L (全10頁)

(71)出願人 7 9 0 0 3 9 6 4
日東電工株式会社
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

(72)発明者 中塚 康雄
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内

(74)代理人 弁理士 高島 一

1	フィルムキャリア要素	8	半導体系子
2	実装面	9	積層体
3	屈曲部	10	外部回路基板
4	導電回路	11 a、11 b	層間
5	絶縁性基板	20	吸熱用板
6	実装用接点部	30	放熱用板
7	接続用接点部	40	接続用部分

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記 (A) のフィルムキャリアを有し、該フィルムキャリア中に含まれるフィルムキャリア要素の実装面に半導体素子が実装されて屈曲部で折り曲げられ、ベース要素以外の各フィルムキャリア要素が、半導体素子を実装された状態でベース要素の接続用面が積層の最下面となるようにしてベース要素上に重なり合って 1 つの積層体となり、

前記積層体の各層間のうちの少なくとも 1 つの層間には熱伝導性の吸熱用板が挟み込まれ、前記積層体の最上面には熱伝導性の放熱用板が設けられ、吸熱用板と放熱用板とが互いに熱伝導可能に接続された構造を有することを特徴とする積層型実装体、

(A) 下記 (B) のフィルムキャリア要素が、各々の面が拡張する方向に屈曲部を介して複数接続され、そのなかの一つのフィルムキャリア要素をベース要素とし、ベース要素以外のフィルムキャリア要素は、屈曲部を折り曲げることによってベース要素の上に重なり合い全体が 1 つの積層体となることができ、内部の導電回路は屈曲部内部を通してベース要素内部の導電回路に接続され、ベース要素の実装面の裏面である接続用面には外部基板接続用の接点部が設けられており、該接点部は導電回路と導通しているフィルムキャリア、

(B) 絶縁性基板の内部に導電回路が設けられてなり、絶縁性基板の少なくとも一方の面は半導体素子を実装するための実装面であり、実装面には実装用接点部が設けられ、実装用接点部は前記導電回路と導通しているフィルムキャリア要素。

【請求項 2】 上記 (B) のフィルムキャリア要素が片側だけを実装面とするものであって、このフィルムキャリア要素が、各々の実装面が互いに同じ側となるように接続されて上記 (A) のフィルムキャリアが形成されている請求項 1 記載の積層型実装体、

【請求項 3】 上記 (B) のフィルムキャリア要素が直列状に接続されて上記 (A) のフィルムキャリアが形成されている請求項 1 記載の積層型実装体、

【請求項 4】 実装された半導体素子が、フィルムキャリア要素毎に個別に樹脂で封止されている請求項 1 記載の積層型実装体、

【請求項 5】 吸熱用板と放熱用板とが熱伝導可能に接続された構造が、熱伝導性を有する板材を、①吸熱用板となる部分、②放熱用板となる部分、③前記①②の接続用部分、となるように折り曲げることによって得られた構造である請求項 1 記載の積層型実装体、

【請求項 6】 吸熱用板と放熱用板とが同じ数だけ設けられて 1 対 1 で対応し、その対応ごとに個別に吸熱用板と放熱用板とが熱伝導可能に接続される態様であって、各対応ごとにおける、吸熱用板と放熱用板とが熱伝導可能に接続された構造が、熱伝導性を有する 1 枚の板材を、①吸熱用板となる部分と、②放熱用板となる部分

と、③前記①②を接続する部分とからなる「コの字形」に折り曲げることによって得られた構造である請求項 5 記載の積層型実装体、

【請求項 7】 吸熱用板が 2 以上の層間に設けられ、各吸熱用板に対応する放熱用板同士が、互いに間隔をおいた状態で層状に重ね合わせられている請求項 6 記載の積層型実装体、

【請求項 8】 フィルムキャリア要素が直列状に接続されて上記 (A) のフィルムキャリアが形成されており、フィルムキャリア要素からそれに隣接する屈曲部へ向かう方向と、上記①の吸熱用板となる部分から上記③の接続用部分へ向かう方向とが、直交するものである請求項 5 記載の積層型実装体、

【請求項 9】 放熱用板に、表面積を大きくするための凹凸が設けられている請求項 1 記載の積層型実装体、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子がフィルムキャリアに実装された状態で積層され層間の配線が完了した状態のものとして機能する、新たな積層型実装体に関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器の高性能化、高機能化、小型化に対応するため、半導体素子（特にウエハから個々に切り出した裸状態の IC のチップ）をフィルムキャリアに実装し、そのフィルムキャリアを必要枚数だけ外部基板上に積層し、各層のフィルムキャリアの端子を最下層の外部基板の端子と接続した積層型実装体が提案されている（特開平 2-290048 号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような積層型実装体は、次のようにコストを上昇させる多くの問題点を有する。

①半導体素子がフィルムキャリアに実装されても、1 つの積層体として接続されるまでは互いに別々であり、持ち運びや保管等の点で不便である。

②フィルムキャリアと最下層の外部回路基板とを、各層毎に個別にリードを折り曲げて接続するために、リード曲げ加工に高度の技術が必要となる。

③各層のフィルムキャリアと、最下層の外部回路基板とを、電極に関して正確に位置決めして積層しなければならない。

④外部回路基板の電極とリードとを接続するには特殊な接合ツール（治具）を使用しなければならない。

⑤TAB テープ等のフィルムキャリアは高価であり、上記構造のように半導体素子を個別に TAB 実装する場合ではコストが上昇する。

【0004】さらに、このような積層型実装体には、各層の半導体素子に発生する熱を外部へ効率よく放散させる構造が付与されていなかった。

【 0 0 0 5 】本発明の課題は、上記問題を解決し、従来の積層型実装体と同等の機能を有する新たな積層型実装体を提供し、かつ該積層型実装体に対して各層の半導体素子に発生する熱を外部へ効率よく放散させることである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】本発明の積層型実装体は、下記（Ａ）のフィルムキャリアを有し、該フィルムキャリア中に含まれるフィルムキャリア要素の実装面に半導体素子が実装されて屈曲部で折り曲げられ、ベース要素以外の各フィルムキャリア要素が、半導体素子を実装された状態でベース要素の接続用面が積層の最下面となるようにしてベース要素上に重なり合って１つの積層体となり、前記積層体の各層間のうちの少なくとも１つの層間には熱伝導性の吸熱用板が挟み込まれ、前記積層体の最上面には熱伝導性の放熱用板が設けられ、吸熱用板と放熱用板とが互いに熱伝導可能に接続された構造を有することを特徴とするものである。

【 0 0 0 7 】本発明でいう（Ａ）のフィルムキャリアとは、次に示す本発明独自の新規なフィルムキャリアである。

（Ａ）：下記（Ｂ）のフィルムキャリア要素が、各々の面が拡張する方向に屈曲部を介して複数接続され、そのなかの一つのフィルムキャリア要素をベース要素とし、ベース要素以外のフィルムキャリア要素は、屈曲部を折り曲げることによってベース要素の上に重なり合い全体が１つの積層体となることができ、内部の導電回路は屈曲部内部を通してベース要素内部の導電回路に接続され、ベース要素の実装面の裏面である接続用面には外部基板接続用の接点部が設けられており、該接点部は導電回路と導通しているフィルムキャリア。

【 0 0 0 8 】本発明でいう（Ｂ）のフィルムキャリア要素とは、次に示す一種のフィルムキャリアであって、上記フィルムキャリア（Ａ）の構成要素である。

（Ｂ）：絶縁性基板の内部に導電回路が設けられてなり、絶縁性基板の少なくとも一方の面は半導体素子を実装するための実装面であり、実装面には実装用接点部が設けられ、実装用接点部は前記導電回路と導通しているフィルムキャリア要素。

【 0 0 0 9 】

【作用】先ず、本発明の積層型実装体は、上記（Ａ）のフィルムキャリア（以下、「本フィルムキャリア」とも呼ぶ）を用いているから、半導体素子の実装が一枚のフィルムキャリアに対する実装で完了する。従って、従来のように半導体素子毎にフィルムキャリアを用意し、段取り換えをする必要がなく、実装された半導体素子がバラバラになることもない。更に、屈曲部を折り曲げるだけで複数の半導体素子を一体的に積層することができ、各半導体素子の位置合わせも容易に行える。従って、従来の積層型実装体の問題点が解決される。

【 0 0 1 0 】本発明の積層型実装体と外部回路基板との接続は、ベース要素の接続用接点を利用するだけでよい。即ち、半導体素子毎にリードで外部回路基板に接続する必要がないため、リード曲げ加工の高度な技術や手間、リードと外部回路基板との位置合わせ、特殊ツールの必要といった従来の問題点を全て解消することができ、外部回路基板との接続が容易に行える。

【 0 0 1 1 】本発明の積層型実装体では、半導体素子が実装された本フィルムキャリアを折り重ねた時点で層間の接続が完了している。しかも外部との接続用接点が１つの面（ベース要素の接続用面）に集中しており、従来の積層型実装体としての機能が成立している。これを従来のように外部回路基板上に実装することによって、従来と互換性のある外部端子を有する積層型実装体とすることができる。

【 0 0 1 2 】さらに、本発明の積層型実装体では、本フィルムキャリアを用いた半導体素子の積層構造に加えて、放熱のための構造が設けられている。この放熱構造は、所望の層間（好ましくは全層間）に吸熱用板を挟み込み、積層構造の最上面には放熱用板を設け、吸熱用板と放熱用板とを熱伝導可能に接続する構造である。この放熱構造は、一枚の熱伝導性の板材を折り曲げるだけで容易に構成することも可能であり、単純で効果的な放熱構造である。しかも、本フィルムキャリアを用いた半導体素子の積層構造への組み込みも簡単である。この放熱構造によって、半導体素子の動作で発生する熱を好適に放熱用板に伝導させ、最上面から外界に好ましく放熱させることができる。

【 0 0 1 3 】本発明でいう「コの字形」とは、所謂「みぞ形」であって、コの字の向きを限定するものではない。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】先ず、本フィルムキャリアを説明する。以下、上記（Ｂ）のフィルムキャリア要素を、単に「フィルムキャリア要素」と呼んで説明する。本フィルムキャリアは、図 1（a）に例示するように、フィルムキャリア要素 1（1 a、1 b、1 c）が、各々の面が拡張する方向に屈曲部 3 を介して複数接続された構造を有するものである。図 1 は、３つのフィルムキャリア要素が、一直線状に屈曲部を介して接続されている例である。

【 0 0 1 5 】フィルムキャリア要素は、例えば、図 1（b）におけるフィルムキャリア要素 1 b のように、絶縁性基板 5 の内部に導電回路 4 b が設けられた構造を有し、絶縁性基板 5 の少なくとも一方の面（図 1 の例では一方の面のみ）は、半導体素子を実装するための実装面 2 となっている。実装面 2 には半導体素子を実装するための実装用接点部 6 が設けられており、該実装用接点部 6 は直下の導通路によって導電回路 4 b と導通している。

【0016】接続されたフィルムキャリア要素1a~1cのうち、一つのフィルムキャリア要素1aをベース要素1aとする。ベース要素1aは、絶縁性基板5の一方の面が半導体素子を実装するための実装面2となっている点では他のフィルムキャリア要素と同様であるが、絶縁性基板5の他方の面が外部回路基板との接続用面となっている点で他のフィルムキャリア要素と異なる。ベース要素の接続用面には、外部回路基板への接続用接点部7が設けられ、該接点部7は内部方向直下の導電回路4aと導通している。

【0017】ベース要素1a以外のフィルムキャリア要素1b、1cは、屈曲部3を折り曲げることによって、即ち、屈曲部に折り目がくるように本フィルムキャリア全体を折り重ねることによって、ベース要素1aの上に重なり合い、全体が1つの積層体となることができるようになっている。これらのフィルムキャリア要素1b、1cの内部の導電回路4b、4cは、各々、屈曲部3の内部を通してベース要素内部の導電回路4aに接続されている。

【0018】フィルムキャリア要素の形状は、特に限定されず、円形、方形やその他の多角形、異形等が挙げられる。但し、半導体素子の形状が方形であるため、実装密度を高めるためには、フィルムキャリア要素の形状も同様に図1(a)に示すように方形が好ましい。また、フィルムキャリア要素の形状は、互いに異なる形状であってもよいが、一つの積層体を形成する点から、全て合同な形状とし、かつ、折り重ねたときに外形が一致するような向きで接続するのが好ましい。

【0019】接続すべきフィルムキャリア要素の数は、目的の積層の数に応じて決定すればよく、特に限定されるものではない。また、フィルムキャリア要素の互いの配置のパターン(接続のパターン)は、ベース要素以外のフィルムキャリア要素がベース要素上に重なり合い、全体で一つの積層体となり得るパターンであればよく、例えば、図1のような一直線状のパターンの他、十字状のパターンが挙げられる。

【0020】ベース要素の外周四辺には、フィルムキャリア要素をどのように接続してもよく、接続されたフィルムキャリア要素にさらに他のフィルムキャリア要素を接続し自在に延長してもよい。また、ベース要素は、必ずしもフィルムキャリア要素同士の配列の中心に位置する必要はなく、端に位置していてもよい。

【0021】フィルムキャリア要素を形成する絶縁性基板の材料は、特に限定されるものではなく、従来のフィルムキャリアに使用されている樹脂材料を利用することができる。屈曲部をフィルムキャリア要素と共通の絶縁性基板で形成するのであるならば、折り曲げ性、機械的強度に優れている等の点からポリイミド樹脂が好ましい。

【0022】フィルムキャリア要素に設けられる導電回

路は、絶縁性基板の内部でありかつ接点部と導通し得る位置に設けられていればよい。導電回路の形成方法としては公知の回路パターン形成方法が利用できる。ベース要素以外のフィルムキャリア要素の内部の導電回路は、屈曲部の内部を通してベース要素内部の導電回路に接続される。

【0023】フィルムキャリア要素は、少なくとも一方の面、即ち、その片面または両面を実装面とする。ただし、ベース要素だけは、一方の面だけが実装面であり、他方の面は接続用面である。ベース要素以外のフィルムキャリア要素が片面だけを实装面とする場合、その実装面をベース要素の実装面に対して同じ側の面とするか裏面側の面とするかは、フィルムキャリア要素毎に自由であり、本フィルムキャリアの折り方や特別な用途に応じて選択すればよい。通常は、図1に示すように、全ての実装面を同じ側の面に揃えた方が、半導体素子を実装する上で好ましいものとなる。また、片面だけを実装面とするフィルムキャリア要素と、両面を実装面とするフィルムキャリア要素とを併用してもよい。

【0024】フィルムキャリア要素の実装用接点部およびベース要素の接続用接点部は、接触対象となる半導体素子、外部回路基板に対して電気的な接触を行い得るものであればよい。これら接点部の態様としては、絶縁性基板の面から接点材料が半球状・ドーム状に突起した態様(メッキによるバンプ接点や半田ボールなど)が代表的であるが、必ずしも絶縁性基板の面から突起する必要はなく、接続対象の形状や接続の方法に応じて、絶縁性基板の面と同一面、凹面を形成するものでもよい。さらには、絶縁性基板の面に開口部を設け、その開口内部に導電回路の一部を露出させ、露出した導電回路を接点として用いる態様であってもよい。

【0025】バンプ接点の形成方法や、開口内部に導電回路の一部を露出させた接点の形成方法などは、公知技術を利用してよい。導電回路は、接点部を形成すべき位置の内部方向直下または接点部と導通が可能ないように接点部の近傍を通過するように設計される。

【0026】屈曲部は、ベース要素の内部の導電回路とそれ以外のフィルムキャリア要素の内部の導電回路とを電気的に接続するための導電回路をその内部に有するものであり、折り曲げ可能に構成されたものであればよい。

【0027】屈曲部は、屈曲に好適な材料を用いて基板を別途形成しフィルムキャリア要素に接続されるものであってよいが、図1の例のように、フィルムキャリア要素の絶縁性基板を延長し、連続した一枚の絶縁性基板として一体的に形成される態様が好ましい。このとき、屈曲部の内部の導電回路は、フィルムキャリア要素内部の導電回路がそのまま延長されたものとして形成し得る。

【0028】屈曲部の位置は、前述したフィルムキャリア要素の位置関係に合わせて決定すればよい。屈曲部の

長さ（フィルムキャリア要素間の距離）は、実装する半導体素子の大きさや数、フィルムキャリア要素の厚み、積層数に応じて決定すればよい。

【 0 0 2 9 】次に、半導体素子が実装された本フィルムキャリアを折り曲げて形成した積層体を説明する。図 2 (a) は、本フィルムキャリアを折り曲げる前の状態を示している。本フィルムキャリアには、図 1 に示した状態のものが用いられている。各フィルムキャリア要素 1 (1 a ~ 1 c) の実装面 2 には半導体素子 8 が各々実装されている。半導体素子 8 は、実装用接点部 6 (パンプ接点) を介して導電回路 (4 a ~ 4 c) と導通・接続されている。半導体素子と実装面との間隙には接着剤 1 3 が充填され、これらを接着している。

【 0 0 3 0 】図 2 (b) は、図 2 (a) の本フィルムキャリアが屈曲部で折り曲げられて、積層体となった状態を示している。また、同図では放熱構造は図示していない。同図の例では、ベース要素 1 a の接続用面が積層の最下面となるようにして、フィルムキャリア要素 1 b 、 1 c がベース要素 1 a 上に順次折り重ねられ、一つの積層体が形成されている。ベース要素 1 a 以外のフィルムキャリア要素 1 b 、 1 c は、実装面 2 をベース要素 1 a 側に向けて重なりあっている。この積層体は、半導体素子が実装された従来のフィルムキャリアが単に積層されただけのものとは異なり、外部接続用の接点部が接続面に確保され、それに対する各層の半導体素子の接続が完了している。

【 0 0 3 1 】半導体素子が実装された状態の本フィルムキャリアをどのように折り重ねるかは、本フィルムキャリアの構成次第である。例えば、フィルムキャリア要素が直列状に接続される場合で説明するならば、実装面が全て同じ側の面にある場合には、「 6 」の字形のように渦巻き状の折り重ね方 (図 2 (b) の例) が挙げられる。また、実装面が互いに異なる面にある場合には S 字形のようにジグザグを基本とする折り重ね方も可能である。さらにこれらを複合した折り重ね方に加えて、フィルムキャリア要素が十字状に接続される状態の折り重ね、十字状からさらに分岐して接続される状態の折り重ねを考慮すると、折り重ね方のパターンは無限に存在するが、用途に応じて自由に選択してよい。

【 0 0 3 2 】次に放熱構造を説明する。図 3 は、本発明の積層型実装体に設けられた放熱構造の一例を示す斜視図である。同図の例では、本フィルムキャリアに半導体素子が実装されて得られる積層体 9 は、図 2 (b) の状態と同様であり、フィルムキャリア要素 1 a 、 1 b 、 1 c が 3 層となっている。本フィルムキャリア上に実装された半導体素子などは、全て図示を省略している。各層 1 a 、 1 b 、 1 c の層間 1 1 a 、 1 1 b のうちの少なくとも 1 つの層間 (同図の例では層 1 a と層 1 b との間 1 1 a) には、熱伝導性の吸熱用板 2 0 が挟み込まれている。また、この積層体の最上層には熱伝導性の放熱用板

3 0 が設けられている。これら吸熱用板 2 0 と放熱用板 3 0 とが、熱伝導性の接続用部分 4 0 によって互いに熱伝導可能に接続された構造となっている。この放熱構造によって、フィルムキャリア要素 1 a 、 1 b に実装された半導体素子に発生する熱は、吸熱用板 2 0 から放熱用板 3 0 を経て外界へ放散される。

【 0 0 3 3 】吸熱用板と放熱用板とは、熱伝導可能であればどのような態様で接続されてもよい。なかでも、熱伝導性の板材を用いこれを折り曲げて、吸熱用板となる部分・放熱用板となる部分・これらを接続する接続用部分に区分し、積層体に組み込む構造が最も簡単であり、しかも好ましい放熱性が得られる。以下に、この熱伝導性の板材を折り曲げて得られる態様の種々のバリエーションを示す。

【 0 0 3 4 】図 4 は、図 2 (b) に示す積層体を対象とする例であり、該積層体は、図 2 (b) における X-X 断面のうち端面だけを表しており、実装された半導体素子や内部の導電回路などは全て省略している。図 4

(a) は、吸熱用板と放熱用板とを同じ数だけ設け、 1 対 1 で対応させた態様を示す図である。同図の例は、対応の数だけ (即ち、吸熱用板が設けられる層間の数だけ) 熱伝導性の板材を用意し、個別に折り曲げて、吸熱用板と放熱用板との接続構造を形成している。板材は各対応ごとに、吸熱用板となる部分 2 0 a (または 2 0 b) と、放熱用板となる部分 3 0 a (または 3 0 b) と、これらを接続する接続用部分 4 0 a (または 4 0 b) とからなるコの字形に折り曲げられている。この状態は、各層の発熱が他の層に影響を与えることなく独立に放熱用板に伝達される。また、熱伝導性の板材の折り曲げ、積層体への組み込みも容易であり、最も好ましい態様である。

【 0 0 3 5 】図 4 (b) 、 (c) は、複数の吸熱用板に 1 つの放熱用板を対応させた態様を示す図である。図 4 (b) の例では、 1 枚の熱伝導性の板材が渦巻き状に折り曲げられ、各吸熱用板となる部分 2 0 a 、 2 0 b は、各々 2 つの接続用部分 4 0 a 、 4 0 b によって共通の放熱用板 3 0 に接続されている。図 4 (c) の例では、 1 枚の熱伝導性の板材が S 字形に折り曲げられ、各吸熱用板となる部分 2 0 a 、 2 0 b は、 1 本の経路によって共通の放熱用板 3 0 に接続されている。

【 0 0 3 6 】また、図 4 の例では、各層のフィルムキャリア要素からそれに隣接する屈曲部へ向かう方向 (「 屈曲部へ方向」という) は、紙面に垂直な方向である。また、吸熱用板となる部分から接続用部分へ向かう方向 (「 接続用部分へ方向」という) は、紙面を見たときに水平な方向である。即ち、積層体に組み込まれた状態において、「屈曲部へ方向」と「接続用部分へ方向」とは直交しており、フィルムキャリアの屈曲部と、放熱構造の接続用部分とは、互いに重なり合うことなく、積層体の異なる側面を利用して層間を接続する態様

となっている。このような態様は、放熱構造の接続用部分が、屈曲部に熱の影響を与えることがなく、接続用部分においても放熱が良好になされるので、好ましい態様である。

【0037】図5の例は、放熱構造そのものは図4の例と同様であるが、積層体へ組み込む方向において図4の例とは異なるものであり、「屈曲部へ方向」と「接続用部分へ方向」とが一致する態様である。図5では、積層体を図2(b)と同じ方向から見ており、本フィルムキャリアの折り曲げパターンが現れている。図5

(a)の例は、本フィルムキャリアの折り曲げパターンがS字形の場合である。放熱構造は、図4(a)と同様、吸熱用板と放熱用板とが1対1で対応し、各対応ごとに熱伝導性の板材がコの字形に折り曲げられた態様である。図5(b)の例は、本フィルムキャリアの折り曲げパターンが渦巻き状の場合である。放熱構造は、図4(c)と同様、複数の吸熱用板に1つの放熱用板を対応させた態様であって、かつ、1枚の熱伝導性の板材がS字形に折り曲げられた態様である。

【0038】放熱用板を複数枚設け、最上面に層状に重ね合わせる場合、それら放熱用板同士を互いに間隔をおいた状態で保持し、その間隙を外気が流通し得る態様とすることによって放熱性がより良好となる。放熱用板間の間隔を確保するには、熱伝導性の板材を折り曲げる際の接続用部分の長さを変化させればよいが、これに加えて、放熱用板面に適当にスペーサーとなる突起を加工してもよい。

【0039】放熱用板には、放熱性を良好とするための種々の加工を施すことが好ましい。例えば、凹凸(平面と凹部の組合せ、または平面と凸部の組合せを含む)を設けることや、パンチングプレートのように貫通孔が設けられた態様、さらに放熱フィンを別途付与することなどによって表面積を大きくする態様である。凹凸を設ける例としては、エンボス加工を施された板や、図6に示すように放熱用板30a、30bを波板とする態様が挙げられる。

【0040】熱伝導性を有する板材の材料としては、銅、アルミニウムなど、軽量で熱伝導性の良好な材料が好ましい。

【0041】本発明の積層型実装体を形成するに際しては、折り重ねられた各層、および挿入された吸熱用板を、隣合ったもの同士互いに接着するのが好ましい。

【0042】本発明の積層型実装体に対しては、樹脂を用いて種々の封止を施してもよい。例えば、ベース要素1aの接続用面および放熱用板だけを露出させ、それ以外の部分を樹脂で封止しパッケージ化する態様や、半導体素子をフィルムキャリアに実装した段階で素子毎に個々に封止する態様が挙げられる。

【0043】本発明の積層型実装体は、それ自体単独で半導体装置として機能するが、これをさらに外部回路基

板に接続することによって、外部接続用の端子配列などの点で、従来の積層型実装体に対して互換性のある積層型実装体となる。図6の例は、図4(a)に示す態様の積層型実装体を、外部回路基板に接続し、全体を従来品と互換性のある積層型実装体とした例である。同図の例では、ベース要素の接続用接点部7が、外部回路基板10のランド部12(接続用接点部)に接続されて導通している。

【0044】

【実施例】本発明による積層型実装体の一例として3層のものを実際に製作し、放熱用板の態様や樹脂封止の有無による放熱性の変化を調べた。

実施例1

本実施例では、図1に示す本フィルムキャリアに半導体素子を実装し、図4に示す3層の積層型実装体を製作し、さらに外部回路基板に接続した。本実施例では、①半導体素子は樹脂封止を施さない裸の態様とし、②放熱用板を平板とした。図1に示す本フィルムキャリアは、フィルムキャリア要素を直列状に接続した態様であり、フィルム面の寸法を呼ぶに際しては、直列状に接続する方向の寸法を「長さ」、これに垂直な方向の寸法を「幅」と呼んで説明する。

【0045】〔本フィルムキャリアの作製〕フィルムキャリア要素の接続は、図1に示すように、3連直列状であり、中央のフィルムキャリア要素がベース要素である。各フィルムキャリア要素の大きさを長さ10mm×幅10mm、2つの屈曲部の大きさを各々長さ3mm×幅10mmと長さ5mm×幅10mmとし、全体として、絶縁性基板の大きさを、長さ38mm×幅10mmとした。絶縁性基板は、ポリイミド樹脂からなり、厚みを0.1mmである。絶縁性基板上に銅からなる導電回路を設けその上に絶縁性基板と同じ材料の被覆層を設け、導電回路が絶縁性基板内に埋設された構造とした。次に、この絶縁性基板の一方の面を実装面とし、フィルムキャリア要素となる領域に、実装用接点部としてパンプ接点を設けた。更に、ベース要素の外部回路基板との接続用面に接続用接点部としてパンプ接点を設け、本フィルムキャリアを得た。

【0046】〔半導体素子の実装〕上記で作製したフィルムキャリアにおける各フィルムキャリア要素の実装面に、半導体素子として外形7mm×7mmのICチップを実装した。実装面と半導体素子との接着には熱硬化性接着剤を使用した。

【0047】〔放熱構造用の部材の形成〕幅(本フィルムキャリアの「長さ」の方向となる寸法)8mm、長さ0.5mmの銅板の全表面に電解ニッケルめっきを1.0μm施し、放熱構造用の板材とした。この板材を2枚用いて各々折り曲げ、コの字形の放熱構造用の部材を2つ形成した。両方の部材共に、吸熱用板となる部分(外形3mm×5mm)と、放熱用板となる部分(外形3mm

10

20

30

40

50

m×8mm)と、これらを接続する接続部分とからなるコの字形である。接続部分の長さは、積層体の最上面と層間との距離を考慮し、かつ、最上面と放熱用板との間隔0.5mm、放熱用板同士の間隔0.5mmを確保し得るものとした。

【0048】〔積層型実装体の組み立て〕半導体素子が実装された本フィルムキャリアの屈曲部を、図2(b)に示すように折り曲げて積層体を形成した。各層間には、コの字形の部材のうち吸熱用板の部分挿入し、各層と吸熱用板(即ち、半導体素子の上面と吸熱用板、またはフィルムキャリア要素の裏面と吸熱用板)を接着剤によって接着し、1つの積層体として固定化し、図4

(a)に示す態様の積層型実装体を得た。積層型実装体の組み立ての作業性は、積層体の形成、放熱構造の組み込み共に簡単でありながら、完成品の寸法精度、接続の信頼性、強度上の信頼性は高いものであった。放熱性については最後に比較検討する(以下の実施例も同様である)。

【0049】実施例2

本実施例では、本フィルムキャリアに半導体素子を実装した段階で、半導体素子毎に個別に樹脂封止を行なった後に積層体としたこと以外は、実施例1と全く同様に、本発明の積層型実装体を製作した。

【0050】実施例3

本実施例では、放熱用板を波板としたこと以外は、実施例1と全く同様に、本発明の積層型実装体を製作した。波板の波の形状は、振幅0.5mm×ピッチ(1周期の長さ)1.0mmの略サインカーブである。

【0051】実施例4

本実施例では、①本フィルムキャリアに半導体素子を実装した段階で、半導体素子毎に個別に樹脂封止を行なった後に積層体としたこと、および②放熱用板を波板としたこと以外は、実施例1と全く同様に、本発明の積層型実装体を製作した。波板の仕様は、実施例3と同様である。

【0052】比較例1

本比較例では、本発明によるコの字形板の放熱構造を付与しなかったこと以外は、実施例1と全く同様に積層型実装体を製作した。

【0053】比較例2

本比較例では、①本フィルムキャリアに半導体素子を実装した段階で、半導体素子毎に個別に樹脂封止を行なった後に積層体としたこと、および②本発明によるコの字形板の放熱構造を付与しなかったこと以外は、実施例1と全く同様に積層型実装体を製作した。

【0054】上記実施例1~4、および比較例1、2で得られた積層型実装体の放熱性を熱抵抗風洞実験によって測定し比較した。熱抵抗の測定は、S E M I (G 3 8 - 8 7) に準拠する方法によって行った。熱抵抗風洞実験の測定条件は次のとおりである。

(ア) 空気の温度上昇量: $\Delta T a = 5.0^{\circ}\text{C}$

(イ) 空気流速条件: 0、1、2、3 m/s

(ウ) 試料である積層型実装体は、S E M I 準拠の熱抵抗測定基板上に実装して評価した。

実験結果を、空気流速[m/s]と熱抵抗[$^{\circ}\text{C}/\text{W}$]との関係を示す線図として、図7のグラフに示す。

【0055】〔樹脂封止の有無について〕図7のグラフにおいて、実施例1と実施例2、実施例3と実施例4、比較例1と比較例2、の各組内での比較から明らかなように、積層型実装体の熱抵抗 θ_{ja} は、樹脂封止を施した態様よりも、樹脂封止の無い裸の態様の方が、無風状態で約10 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 改善されている。従って、熱抵抗が問題となる場合には裸の半導体素子の態様で積層型実装体とするのが有利である。

【0056】〔放熱構造の有無について〕図7のグラフにおいて、実施例1と比較例1との比較では、積層型実装体の熱抵抗 θ_{ja} は、無風状態で60 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ から30 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ へ改善され、実施例2と比較例2との比較では無風状態で50 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ から20 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ へ改善され、いずれも30 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 程度の大幅な改善結果が得られた。

【0057】〔放熱用板を波板とすることについて〕図7のグラフにおいて、実施例1と実施例3、実施例2と実施例4、の各組内での比較から明らかなように、積層型実装体の熱抵抗 θ_{ja} は、放熱用板が平板である態様よりも、放熱用板が波板である態様の方が、常に約10 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 改善し得ることがわかった。

【0058】

【発明の効果】本発明の積層型実装体は、先ず、本フィルムキャリアの特徴によって、従来の積層型実装体における製造技術上、管理上、部品コスト上の種々の問題を解決する。さらに、放熱構造の付与によって、各層の半導体素子に発生する熱を外部へ効率よく放散させることが可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本フィルムキャリアの一例を示す図である。図1(a)は、ベース要素の実装面がある側の面を見た図(上面図)であり、図1(b)は、図1(a)の本フィルムキャリアを長手方向に切断した場合の断面図である。図1(a)では屈曲部にのみハッチングを施しており、図1(b)では導電回路にのみハッチングを施している。

【図2】本フィルムキャリアに半導体素子を実装した状態、および、それを折り曲げて積層体とした状態を示す断面図である。導電回路にのみハッチングを施しており、半導体素子については外形のみを示している。

【図3】本発明の積層型実装体に設けられた放熱構造の一例を示す模式図である。

【図4】本発明の積層型実装体に設けられた放熱構造の一例として、熱伝導性の板材を折り曲げて得られる態様を示す図である。

【図5】本発明の積層型実装体に設けられた放熱構造の一例として、熱伝導性の板材を折り曲げて得られる態様の他の例を示す図である。

【図6】図4(a)に示す態様の積層型実装体を、さらに外部回路基板に接続した例を示す図である。

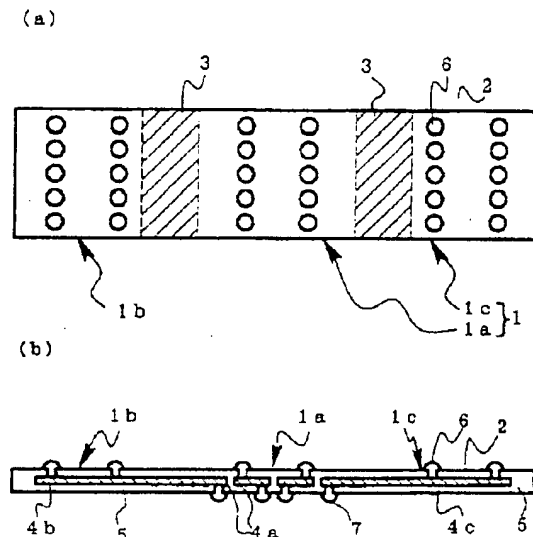
【図7】実施例および比較例において製作した積層型実装体の放熱性を、空気流速〔m/s〕と熱抵抗〔℃/W〕との関係として示すグラフである。

【符号の説明】

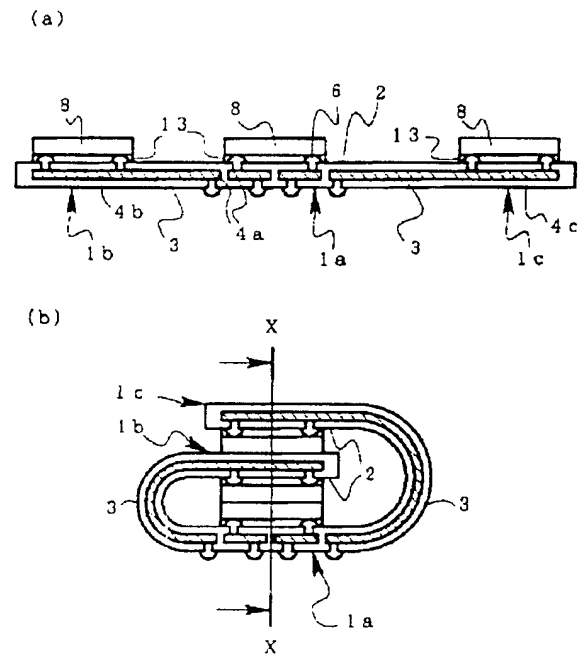
- 1 フィルムキャリア要素
- 2 実装面
- 3 屈曲部

- 4 導電回路
- 5 絶縁性基板
- 6 実装用接点部
- 7 接続用接点部
- 8 半導体素子
- 9 積層体
- 10 外部回路基板
- 11 a、11 b 層間
- 20 吸熱用板
- 30 放熱用板
- 40 接続用部分

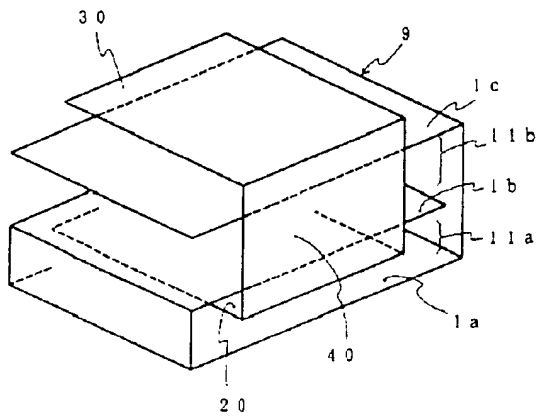
【図1】



【図2】

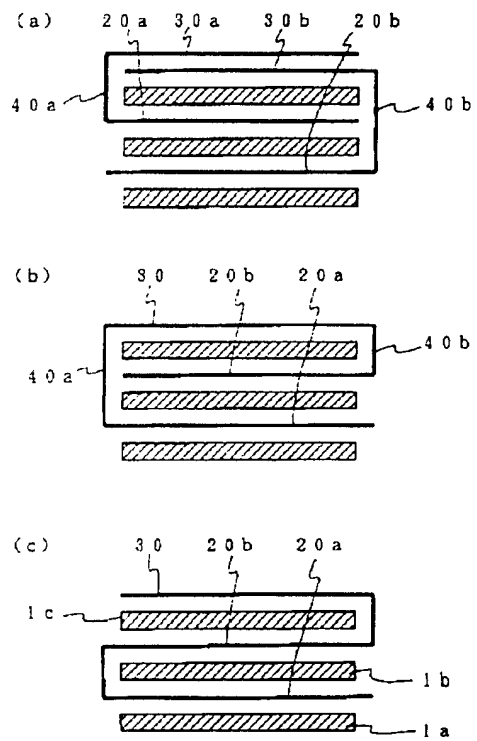


【図 3】

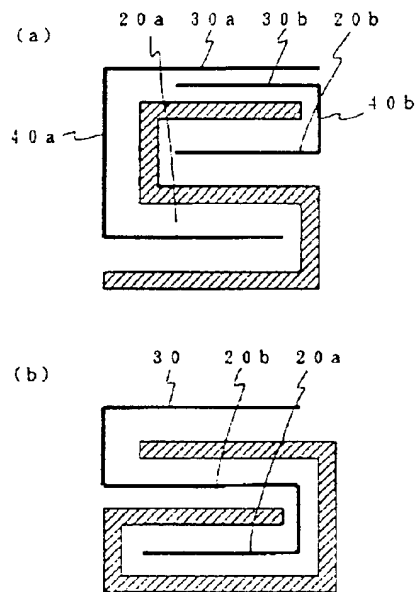


- | | | | |
|---|------------|---------|--------|
| 1 | フィルムキャリア要素 | 8 | 半導体素子 |
| 2 | 実装面 | 9 | 積層体 |
| 3 | 屈曲部 | 10 | 外部回路基板 |
| 4 | 導電回路 | 11a、11b | 層間 |
| 5 | 絶縁性基板 | 20 | 吸熱用板 |
| 6 | 実装用接点部 | 30 | 放熱用板 |
| 7 | 接続用接点部 | 40 | 接続用部分 |

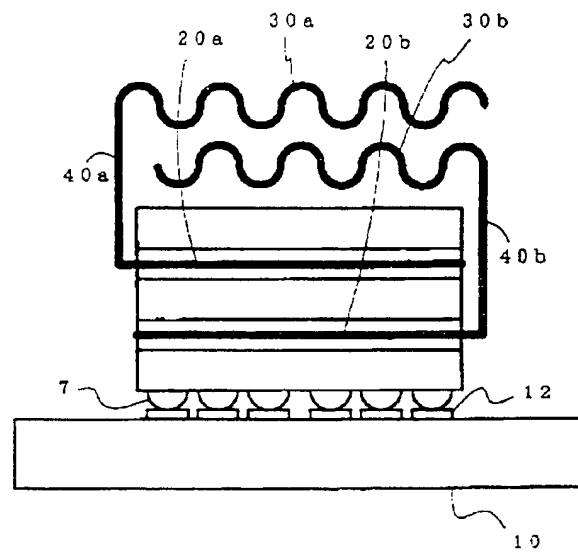
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【 図 7 】

